

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-026008

(43)Date of publication of application : 03.02.1988

(51)Int.Cl.

H03B 5/18

(21)Application number : 61-169328

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 17.07.1986

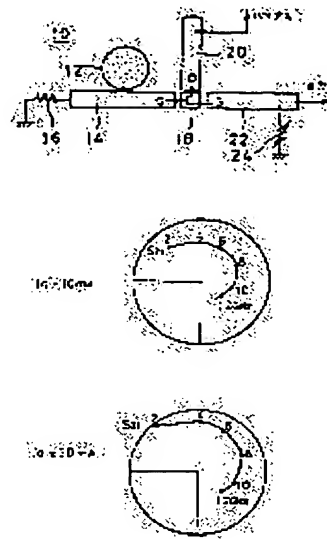
(72)Inventor : KONDO YASUO

## (54) MICROWAVE OSCILLATOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To eliminate the fluctuation of an oscillation output voltage by providing a means to change a gate-source voltage of a FET as an active element so as to adjust minutely an oscillated frequency of a microwave oscillator.

**CONSTITUTION:** A drain current ( $I_d$ ) of a FET 18 is changed by changing a gate-source voltage of the FET 18 by a variable resistor 24. On the other hand, an S21 parameter (amplitude and phase characteristic of output with respect to input) being a factor deciding the oscillating frequency is changed by the quantity of a drain current in the microwave characteristic of a FET in general as shown in figure. Thus, in using the variable resistor 24 to vary the gate-source voltage of the FET 18, the S21 parameter of the FET 18, that is, the oscillating frequency of the microwave oscillator 10 is adjusted minutely.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-26008

⑬ Int. Cl.  
H 03 B 5/18

識別記号 庁内整理番号  
D-8731-5J

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 マイクロ波発振器

⑯ 特 願 昭61-169328

⑰ 出 願 昭61(1986)7月17日

⑱ 発 明 者 近 藤 安 生 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

⑲ 出 願 人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

⑳ 代 理 人 弁理士 山田 義人 外1名

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

マイクロ波発振器

##### 2. 特許請求の範囲

1 誘電体共振器とマイクロストリップラインとを結合させ、能動素子としてFETを用いたマイクロ波発振器において、

前記FETのゲート・ソース間電圧を変化させるための手段を備えることを特徴とする、マイクロ波発振器。

2 出力において発振出力電圧を一定化するためのフィルタ回路を備える、特許請求の範囲第1項記載のマイクロ波発振器。

3 前記フィルタ回路は1/4波長結合器を含む、特許請求の範囲第2項記載のマイクロ波発振器。

##### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明はマイクロ波発振器に関し、特にたとえばDBS(Direct Broadcast Satellite)用の

局部発振器などに利用され、マイクロ波集積回路(MIC)として構成される、マイクロ波発振器に関する。

(産業上の利用分野)

この種のマイクロ波発振器の一例が、たとえば、1976年の電気通信学会誌No. SSD76-73第33頁~第38頁に開示されている。

この従来技術においては、マイクロ波発振器の発振周波数を微調整するために、ねじ機構により金属製のディスクを上下させて、それと共振器との間の空隙の厚さを変化させるようにしている。

(発明が解決しようとする問題点)

このように、機械的な発振周波数の微調機構をもつ従来技術では、発振周波数の微細な調整が容易でないばかりか、可動機構を有するため、その構成が複雑になる。しかも、そのような可動機構があるために、内部回路を気密状態にすることが困難である。すなわち、一般に、マイクロ波発振器は、外部の影響をなくすために、金属導体で覆われていて、その金属導体の内部には、素子劣化

を抑制するために、不活性ガスが封止されるので、金属導体内部は気密状態になることが望ましい。しかしながら、金属製のディスクのような可動部分をもつため、従来技術では、そのような気密構造にするのは困難であった。

それゆえに、この発明の主たる目的は、より一層微細な周波数調整の可能な、マイクロ波発振器を提供することである。

この発明の他の目的は、内部回路の気密状態を容易に得ることができる、マイクロ波発振器を提供することである。

#### (問題点を解決するための手段)

この発明は、簡単にいえば、誘電体共振器とマイクロストリップラインとを結合させ、能動素子としてFETを用いたマイクロ波発振器において、FETのゲート・ソース間電圧を変化させるための手段を備えることを特徴とする、マイクロ波発振器である。

#### (作用)

電圧変化手段によって、FETのゲート・ソー

ス間電圧が変化されると、そのドレイン電流( $I_d$ )も変化される。FETの $S_{11}$ パラメータは、そのドレイン電流の変化に応じて変化する。この $S_{11}$ パラメータの変化に応じてFETの位相が変換し、それによってマイクロ波発振器の発振周波数が変化される。

#### (発明の効果)

この発明によれば、FETのゲート・ソース間電圧を変化させることによって、マイクロ波発振器の発振周波数を微調整できるようにしているため、金属製のディスクなどを用いる従来の機械的な微調整機構を有するものに比べて、その調整が容易であるばかりでなく、より微細な調整もまた可能である。さらに、可動部分を含まないため、必要に応じて、容易に、そのようなマイクロ波発振器を気密状態に封止することができる。

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

#### (実施例)

第1図はこの発明の一実施例を示すブロック図である。マイクロ波発振器10は、全体として、誘電体基板(図示せず)上に形成される。このような誘電体基板としては、テフロン(商品名)やアルミナセラミックが利用可能である。そして、その基板上の所定位置にはセラミックなどからなる誘電体共振器12が配置される。

誘電体共振器12の近傍には、この誘電体共振器12に結合するように、たとえば金あるいは銀-パラジウムのような導体からなるストリップ線路14が形成される。このストリップ線路14の一方端は、終端抵抗16を通して接地される。

基板上の、ストリップ線路14の他方端近傍には、チップ状のFET18が配置され、このFET18のゲートがそのストリップ線路14の他方端に電気的に接続される。また、誘電体共振器12の近傍であってかつ上述のストリップ線路14と直交する方向にストリップ線路20が形成され、このストリップ線路20の一方端には、FET18のドレインが電気的に接続される。ストリッ

プ線路20の他方端は適当なバイアス源に接続される。FET18のソースは、このFET18を換えてストリップ線路14と同じ方向に延びるストリップ線路22の一方端に接続される。

ストリップ線路22の他方端は、この実施例の特徴である可変抵抗24を通して接地される。この可変抵抗24は、外部回路として設けられ、FET18のゲート・ソース間電圧の変化手段として作用する。

この第1図に示す構成において、可変抵抗24を除いて、特に発振原理については既に周知であり、ここではその詳細な説明は省略する。

可変抵抗24によって、FET18のゲート・ソース間電圧を変化させることによって、このFET18のドレイン電流( $I_d$ )が変化される。一方、FETのマイクロ波特性は、一般的には、第2A図および第2B図に示すように、ドレイン電流の大きさによって、発振周波数を決定する要素であるところの $S_{11}$ パラメータ(入力に対する出力の振幅および位相特性)が変化する。したが

って、可変抵抗24によって、FET18のゲート・ソース間電圧を変化すれば、そのFET18の $S_{11}$ パラメータを、したがってこのマイクロ波発振器10の発振周波数を微調整することができる。

FETの $S_{11}$ パラメータは、第2A図および第2B図の半径方向の変化に示すように、振幅にも関係するため、ゲート・ソース間電圧を変化させると、このマイクロ波発振器10の発振出力電圧もまた、第3図に示すように変化する。したがって、好ましくは、出力を取り出すストリップ線路22の他方端に、そのような変動を調整して発振出力電圧を一定化するための回路を接続する。

そのような回路の一例として、第4図に示すような周波数特性のフィルタ回路を用いることができる。すなわち、マイクロ波発振器10の出力電圧は、第3図に示すように、周波数10GHzから11GHzにおいて漸減している。一方、そのフィルタ回路の周波数特性では、周波数10GHzから11GHzの範囲において減衰量が漸減し

ている。したがって、この第3図に示すような出力特性の発振器に、第4図に示すような周波数特性のフィルタ回路を接続することによって、発振出力電圧の低下が相殺され、結果的に、このマイクロ波発振器10の出力電圧を一定化することができる。

第5図はこの発明の他の実施例を示すブロック図である。この実施例では、出力を取り出すストリップ線路22の近傍に、このストリップ線路22と平行に延びる別のストリップ線路26が形成される。このストリップ線路26は、ストリップ線路22との間隔を通してそのストリップ線路22に結合し、1/4波長結合器を構成する。発明者等の実験によれば、比誘電率 $\epsilon_r = 10.2$ 、厚み $t = 0.635\text{ mm}$ 、誘電損失 $\tan \delta = 0.0002$ のアルミナ基板を用い、ストリップ線路22および26の厚みを $18\text{ }\mu\text{m}$ とした場合、このような1/4波長結合器の周波数特性は、先の第4図に示すようなものとなった。

この第5図に示す実施例によれば、別のフィル

タ回路を用いなくても、ストリップ線路26によって1/4波長結合器を構成するだけで、FET18のゲート・ソース間電圧を調整することによる発振出力電圧の変動をなくして一定化することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示すブロック図である。

第2A図および第2B図はFETのドレイン電流の変化に応じたマイクロ波領域の $S_{11}$ パラメータの変化を示すグラフである。

第3図は第1図実施例における発振出力電圧の変化を示すグラフであり、横軸に周波数(GHz)を、縦軸にその出力電圧(dBm)を、それぞれ示す。

第4図はこの発明の実施例に用いられるフィルタ回路の周波数特性の一例を示すグラフであり、横軸に周波数(GHz)を、縦軸に減衰量(dB)を、それぞれ示す。

第5図はこの発明の他の実施例を示すブロック

図である。

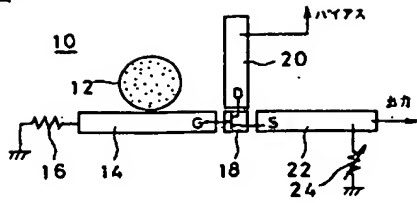
図において、10はマイクロ波発振器、12は誘電体共振器、14、20、22および26はストリップ線路、18はFET、24は可変抵抗器を示す。

特許出願人 三洋電機株式会社

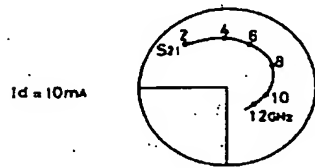
代理人 弁理士 山田 義人

(ほか1名)

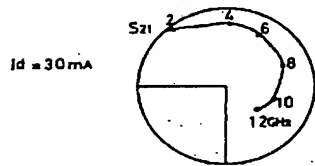
第 1 図



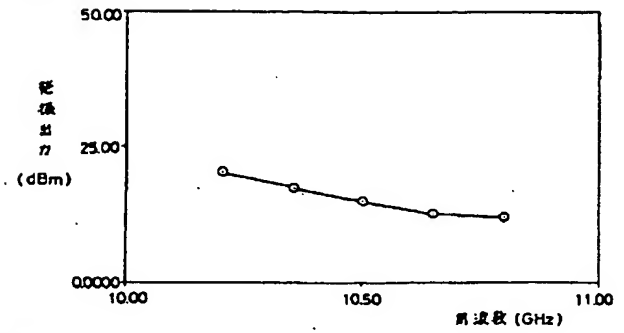
第 2A 図



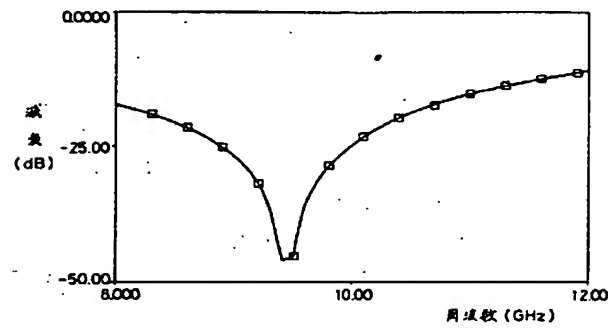
第 2B 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

